

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10011736 A**

(43) Date of publication of application: **16.01.98**

(51) Int. Cl

**G11B 5/70**

(21) Application number: **08185666**

(22) Date of filing: **26.06.96**

(71) Applicant: **FUJI PHOTO FILM CO LTD**

(72) Inventor: **HATTORI KOJI  
KASUGA AKIRA  
KAWAMATA TOSHIO**

**(54) MAGNETIC TAPE FOR RECORDING COMPUTER DATA**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a magnetic tape for recording computer data which is capable of attaining a high recording capacity and has excellent traveling durability and high reliability to recording and reading out of the data.

**SOLUTION:** This magnetic tape has a nonmagnetic layer which is composed mainly of nonmagnetic powder and binder and is substantially nonmagnetic and has 0.5 to 2.0 $\mu$ m thickness and a magnetic layer which is composed

mainly of ferromagnetic powder and binder and has 0.05 to 0.5 $\mu$ m thickness in this order on one side of a long-sized nonmagnetic base and has a back coating layer on the other side of the base. The Young's modulus in the longitudinal direction of the tape is  $\geq 1200$ kg/mm<sup>2</sup>. The back coating layer contains soft inorg. powder having an average particle size of 30 to 50 $\mu$ m and Mohs hardness of 3 to 4.5 and hard inorg. powder having an average particle size of 80 to 250 $\mu$ m and Mohs hardness of 5 to 9. The overall thickness of the magnetic tape is 27.0 $\mu$ m.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-11736

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 5/70

G 1 1 B 5/70

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-185666

(22)出願日 平成8年(1996)6月26日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 服部 康志

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

(72)発明者 春日 明

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

(72)発明者 河俣 利夫

神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

(74)代理人 弁理士 柳川 泰男

(54)【発明の名称】 コンピュータデータ記録用磁気テープ

(57)【要約】

【課題】 高い記録容量を達成できると共に、優れた走行耐久性、そしてデータの記録、読み出しに対する高い信頼性を有するコンピュータデータ記録用磁気テープを提供する。

【解決手段】 長尺状の非磁性支持体の一方の側に、非磁性粉末及び結合剤を主体とする実質的に非磁性である厚さ0.5～2.0μmの非磁性層と強磁性粉末および結合剤を主体とする厚さ0.05～0.5μmの磁性層とをこの順に有し、そして支持体の他方の側にバックコート層を有する磁気テープであって、該テープの長手方向のヤング率が1200kg/mm<sup>2</sup>以上であり、かつバックコート層が、平均粒子径が30～50nmでモース硬度3～4.5の軟質無機粉末と、平均粒子径が80～250nmでモース硬度5～9の硬質無機粉末とを含むことを特徴とする全厚が7.0μm以下の磁気テープ。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 長尺状の非磁性支持体の一方の側に、非磁性粉末及び結合剤を主体とする実質的に非磁性である厚さ0.5～2.0μmの非磁性層と強磁性粉末および結合剤を主体とする厚さ0.05～0.5μmの磁性層とをこの順に有し、そして支持体の他方の側にバックコート層を有する磁気テープであって、該テープの長手方向のヤング率が1200kg/mm<sup>2</sup>以上であり、かつバックコート層が、平均粒子径が30～50μmでモース硬度3～4.5の軟質無機粉末と、平均粒子径が80

～250μmでモース硬度5～9の硬質無機粉末との硬さの異なる二種類の無機粉末を含むことを特徴とする、全厚が7.0μm以下のコンピュータデータ記録用磁気テープ。

【請求項2】 磁性層が、非磁性層が湿潤状態にあるうちに設けられたものである請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項3】 テープの長手方向のヤング率が1300kg/mm<sup>2</sup>以上である請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項4】 モース硬度3～4.5の軟質無機粉末と、モース硬度5～9の硬質無機粉末との硬さの差が、2以上である請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項5】 モース硬度3～4.5の軟質無機粉末が、炭酸カルシウムである請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項6】 モース硬度5～9の硬質無機粉末が、α-アルミナ又はα-酸化鉄である請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項7】 バックコート層が、更にカーボンブラックを含む請求項1に記載の磁気テープ。

【請求項8】 バックコート層の厚さが、0.2～0.8μmの範囲にある請求項1に記載の磁気テープ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータデータを記録するために外部記録媒体として用いられる磁気テープに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ミニコンピュータ、パーソナルコンピュータなどのオフィスコンピュータの普及に伴って、外部記憶媒体としてコンピュータデータを記録するための磁気テープ（所謂、バックアップテープ）の研究が盛んに行われている。このような用途の磁気テープの実用化に際しては、特にコンピュータの小型化、情報処理能力の増大と相まって、記録の大容量化、小型化を達成するために記録容量の向上が強く要求される。また磁気テープの使用環境の広がりによる幅広い環境条件下（特に、変動の激しい温湿度条件下など）での使用、データ保存に対する信頼性、更に高速での繰り返し使用による多数回走行におけるデータの安定した記録、読み出

し等の性能に対する信頼性なども従来に増して要求される。

【0003】一般に、磁気テープは、合成樹脂などの可撓性材料の非磁性支持体上に磁性層が設けられた構成である。そして上記のような大きい記録容量（体積記録容量）を達成するためには、磁性粉末の粒子サイズを小さくする、その分散性を向上させる、あるいは磁性層を更に薄膜化するなどの方法により磁性層自体の記録密度を高めると共に、磁気テープの全厚を薄くすることが有効な方法であるとされている。また良好な感度（特に高周波領域での出力）を維持させるためには磁性層は平滑であることが好ましいが、この平滑化により巻き乱れ、走行性の低下が起り易いため、その防止のために、通常上記支持体の磁性層とは反対側の面にバックコート層が設けられることが多い。そして特に全厚を薄くした場合には、磁気テープの自己支持性と強度とが低下するため、バックコート層の付設は、繰り返し使用に対する良好な走行耐久性を維持させるためにも必須になる。但し、上記のように磁気テープの薄手化に伴ってバックコート層の厚さも比較的薄く形成されることが必要になる。

【0004】磁気テープの全厚、そしてバックコート層の厚さを比較的薄くした磁気テープは、例えば、特開平6-215350号公報に開示されている。そしてこの公報に記載されている磁気テープの具体的な例としては、磁気テープの全厚を10μm、バックコート層の層厚を0.5μmにした態様のもの、あるいはまた全厚を9.5μm、バックコート層の層厚を0.5μmにした態様のものが挙げられている。これらの態様におけるバックコート層には、帯電防止と安定した走行性付与のために、前者の態様では、比較的微粒子状のカーボンブラックが単独で使用されており、また後者の態様では、比較的微粒子状のカーボンブラックと比較的粗粒子状のカーボンブラックの二種類のカーボンブラックが使用されている。またこの磁気テープに用いられる非磁性支持体の材料としては、ポリエステル、特にポリエチレンナフタレート（PEN）が好ましいとされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、テープの全厚及びバックコート層の層厚も非常に薄く抑えた磁気テープのコンピュータデータ記録用の外部記録媒体としての利用について検討した。その結果、前記特開平6-215350号公報に記載の薄型の磁気テープであってもコンピュータデータ記録用としては、なお十分な記録容量が達成できないことが判明した。即ち、前記公報に記載の磁気テープの厚み（全厚）では高記録容量に必要な量のテープを所定のカートリッジに収納することができず、従ってコンピュータデータ記録用に適した大きな体積記録容量を得るには、更にテープの厚みを薄くする必要があることが判明した。また上記の磁気テープの磁性層はその厚みが2.0μm程度であり、高い記録密度

を得るには、更に改良の余地があることも判明した。一方、単に磁気テープの全厚を更に薄くした場合には、それに伴ってテープ自体の強度が不足するためか、走行を繰り返すうちに、通常帯電防止や走行安定化を図る目的で導入されるカーボンブラックが、バックコート層から脱落し、その結果、摩擦係数の増大を招き、走行性が悪化したり（充分な走行耐久性が維持できず）、またバックコート層から剥れ落ちたカーボンブラックが走行中にガイドボール、ヘッド表面などに付着し、あるいはその付着したカーボンブラックがバックコート層の他の部分に付着し、これが磁性層に転写し、出力の低下やエラーの増大を招き易いことも判明した。

【0006】本発明の目的は、高い記録容量を達成できると共に、優れた走行耐久性、そしてデータの記録、読み出しに対する高い信頼性を有するコンピュータデータ記録用磁気テープを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者の研究の結果、非常に薄い磁性層とこの磁性層の性能を補助する非磁性層とを支持体の一方の側に設け、また支持体の他方の側のバックコート層には、硬さおよび平均粒子サイズの異なる二種類の無機粉末を含ませると共に、テープの長手方向の引っ張り強度を一定値以上となるように構成することにより、高い記録容量で、優れた走行耐久性を有し、かつデータ記録に対して高い信頼性を有するコンピュータデータ記録用磁気テープが得られることを見出し、本発明に到達したものである。

【0008】本発明は、長尺状の非磁性支持体の一方の側に、非磁性粉末及び結合剤を主体とする実質的に非磁性の厚さ0.5～2.0μmの非磁性層と強磁性粉末および結合剤を主体とする厚さ0.05～0.5μmの磁性層とをこの順に有し、そして支持体の他方の側にバックコート層を有する磁気テープであって、テープの長手方向のヤング率が1200kg/mm<sup>2</sup>以上であり、かつバックコート層が、平均粒子径が30～50nmでモース硬度3～4.5の軟質無機粉末と、平均粒子径が80～250nmでモース硬度5～9の硬質無機粉末との硬さの異なる二種類の無機粉末を含むことを特徴とする、全厚が7.0μm以下のコンピュータデータ記録用磁気テープにある。

【0009】本発明は以下の態様であることが好ましい。

(1) 磁性層が、非磁性層が湿潤状態にあるうちに設けられたものである。

(2) 磁性層の厚さと非磁性層との厚さの比が、1:2～1:15（更に好ましくは、1:3～1:10、特に、1:3～1:8）の範囲にある。

(3) テープの長手方向のヤング率が、1300～1400kg/mm<sup>2</sup>の範囲にある。

(4) モース硬度3～4.5の軟質無機粉末と、モース

硬度5～9の硬質無機粉末との硬さの差が2以上（更に好ましくは、2.5以上、特に、3以上）である。

(5) モース硬度3～4.5の軟質無機粉末が、炭酸カルシウムである。

(6) モース硬度5～9の硬質無機粉末が、α-アルミナ又はα-酸化鉄である。

(7) バックコート層が、更にカーボンブラックを含む。

(8) カーボンブラックが、10～20nmの微粒子状カーボンブラックと230～300nmの粗粒子状カーボンブラックの異なる平均粒子サイズを持つ二種類のカーボンブラックで構成されている。

(9) バックコート層の厚さが、0.2～0.8μmの範囲にある。

(10) バックコート層の表面粗さRa（カットオフ値：0.08mm）が、0.003～0.06μmの範囲にある。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に、本発明のコンピュータデータ記録用磁気テープについて説明する。本発明の磁気テープは、長尺状の非磁性支持体の一方の側に、厚さ0.5～2.0μmの非磁性層と、該非磁性層の上に厚さ0.05～0.5μmの磁性層を有する。また該支持体の他方の側には、バックコート層が設けられており、磁気テープの全厚は、7.0μm以下（好ましくは、3～7μm、更に好ましくは4～7.0μm）である。また磁気テープは、その長手方向のヤング率が1200kg/mm<sup>2</sup>以上（好ましくは、1300～1400kg/mm<sup>2</sup>の範囲）である。磁性層は、非磁性層が湿潤状態にあるうちにこの上に設けられたものであることが好ましい。すなわち、磁性層は、非磁性層用塗布液を支持体上に塗布後、形成された塗布層（非磁性層）が湿潤状態にあるうちにこの上に磁性層用塗布液を塗布する、所謂ウェット・オン・ウェット方式による塗布方法を利用して形成されたものであることが好ましい。

【0011】上記ウェット・オン・ウェット方式による塗布方法としては、例えば以下の方法を挙げることができる。

(1) グラビア塗布、ロール塗布、ブレード塗布、あるいはエクストルージョン塗布装置などを用いて、支持体上にまず非磁性層を形成し、該非磁性層が湿潤状態にあるうちに、支持体加圧型エクストルージョン塗布装置により、磁性層を形成する方法（特開昭60-238179号、特公平1-46186号、特開平2-265672号公報参照）。

(2) 二つの塗布液用スリットを備えた単一の塗布ヘッドからなる塗布装置を用いて支持体上に磁性層、及び非磁性層をほぼ同時に形成する方法（特開昭63-88080号、特開平2-17921号、特開平2-265672号各公報参照）。

(3) バックアップローラ付きエクストルージョン塗布装置を用いて、支持体上に磁性層及び非磁性層をほぼ同時に形成する方法(特開平2-174965号公報参照)。

本発明において、非磁性層及び磁性層は、同時重層塗布方法を利用して形成することが好ましい。上記非磁性層の厚さは、 $1.5 \sim 1.8 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。また磁性層の厚みは、 $0.05 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。また磁性層の厚さと非磁性層との厚さの比が、 $1:2 \sim 1:15$ (更に好ましくは、 $1:3 \sim 1:10$ 、特に、 $1:3 \sim 1:8$ )の範囲にあることが好ましい。

【0012】以下、非磁性層、及び磁性層、バックコート層、そして非磁性支持体について順に説明する。

〔非磁性層〕非磁性層は、非磁性粉末および結合剤を主体とする実質的に非磁性の層からなる。この非磁性層は、その上の磁性層の電磁変換特性に影響を与えないように実質的に非磁性であることが必要であるが、磁性層の電磁変換特性に影響を与えない程度に少量の磁性粉末が含まれていても特に問題とはならない。また非磁性層には、通常はこれらの成分以外に潤滑剤が含まれている。非磁性層で用いられる非磁性粉末としては、例えば、非磁性無機粉末、カーボンブラックを挙げることができる。非磁性無機粉末は、比較的硬いものが好ましく、モース硬度が5以上(更に好ましくは、6以上)のものが好ましい。これらの非磁性無機粉末の例としては、 $\alpha$ -アルミナ、 $\beta$ -アルミナ、 $\gamma$ -アルミナ、炭化ケイ素、酸化クロム、酸化セリウム、 $\alpha$ -酸化鉄、コランダム、窒化珪素、チタンカーバイド、酸化チタン、二酸化珪素、窒化ホウ素、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、及び硫酸バリウムを挙げることができる。これらは単独でまたは組合せて使用することができる。これらのうちでは、酸化チタン、 $\alpha$ -アルミナ、 $\alpha$ -酸化鉄、又は酸化クロムが好ましい。本発明で利用できる非磁性無機粉末の平均粒子径は、 $0.01 \sim 1.0$ (好ましくは、 $0.01 \sim 0.5$ 、特に、 $0.02 \sim 0.1$ )  $\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。

【0013】カーボンブラックは、非磁性無機粉末に加えて、導電性を付与して帯電を防止すると共に、非磁性層上に形成される磁性層の平滑な表面性を確保する目的で添加される。カーボンブラックは、その平均粒子径が $35 \text{nm}$ 以下(更に好ましくは、 $10 \sim 35 \text{nm}$ )であることが好ましい。またその比表面積は、 $5 \sim 500 \text{m}^2/\text{g}$ (更に好ましくは、 $50 \sim 300 \text{m}^2/\text{g}$ )であることが好ましい。DBP吸油量は、 $10 \sim 1000 \text{ml}/100 \text{g}$ (更に好ましくは、 $50 \sim 300 \text{ml}/100 \text{g}$ )の範囲にあることが好ましい。またpHは、 $2 \sim 10$ 、含水率は、 $0.1 \sim 10\%$ 、そしてタップ密度は、 $0.1 \sim 1 \text{g/cc}$ であることが好ましい。なお、DBP吸油量は、カーボンブラックにブチルフタレート

を少しずつ加え、練り合わせながらカーボンブラックの状態を観察し、ばらばらに分散した状態から一つの固まりをなす点を見出した時のブチルフタレートの添加量( $\text{ml}$ )を意味し、カーボンブラックの表面特性の評価に一般に用いられている値である。

【0014】カーボンブラックは様々な製法で得たものが使用できる。これらの例としては、ファーンズブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック及びランプブラックを挙げることができる。カーボンブラックの具体的な商品例としては、BLACK PEARLS 2000、1300、1000、900、800、700、VULCAN XC-72(以上、キャボット社製)、#35、#50、#55、#60及び#80(以上、旭カーボン(株)製)、#3950B、#3750B、#3250B、#2400B、#2300B、#1000、#900、#40、#30、及び#10B(以上、三菱化成工業(株)製)、CONDUCTEX SC、RAVEN、150、50、40、15(以上、コンロンピアカーボン社製)、ケッチェンブラックEC、ケッチェンブラックECDJ-500およびケッチェンブラックECDJ-600(以上、ライオンアグゾ(株)製)を挙げることができる。

【0015】カーボンブラックの通常添加量は、非磁性層に、全非磁性無機粉末100重量部に対して、 $3 \sim 20$ 重量部であり、好ましくは、 $4 \sim 18$ 重量部、更に好ましくは、 $5 \sim 15$ 重量部である。

【0016】潤滑剤は、磁性層表面ににじみ出すことによって、磁性層表面と磁気ヘッドとの摩擦を緩和し、円滑に摺接状態を維持させるために添加される。潤滑剤としては、例えば、脂肪酸、あるいは脂肪酸エステルを挙げることができる。脂肪酸としては、例えば、酢酸、プロピオン酸、オクタン酸、2-エチルヘキサン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、ステアリン酸、パルミチン酸、ベヘン酸、アラキン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、エライジン酸、及びパルミトレイン酸等の脂肪酸カルボン酸またはこれらの混合物を挙げることができる。

【0017】また脂肪酸エステルとしては、例えば、ブチルステアレート、sec-ブチルステアレート、イソブチルステアレート、ブチルオレエート、アミルステアレート、3-メチルブチルステアレート、2-エチルヘキシルステアレート、2-ヘキシルデシルステアレート、ブチルパルミテート、2-エチルヘキシルミリステート、ブチルステアレートとブチルパルミテートの混合物、オレイルオレエート、ブトキシエチルステアレート、2-ブトキシ-1-プロピルステアレート、ジブチレングリコールモノブチルエーテルをステアリン酸でアシル化したもの、ジエチレングリコールジパルミテート、ヘキサメチレンジオールをミリスチン酸でアシル化してジオールとしたもの、そしてグリセリンのオレエー

ト等の種々のエステル化合物を挙げることができる。これらのものは、単独で、あるいは組み合わせて使用することができる。

【0018】潤滑剤の通常添加量は、非磁性層の全非磁性粉末100重量部に対して、0.2～20重量部の範囲にある。

【0019】〔磁性層〕磁性層は、基本的には強磁性粉末及び結合剤から形成されている。また、磁性層には、通常更に潤滑剤、導電性粉末としてカーボンブラック、そして研磨剤が含まれている。上記磁性層に使用することが10 できる強磁性粉末としては、例えば、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{FeO}_x$  ( $x=1.33\sim1.5$ )、 $\text{CrO}_2$ 、Co含有 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、Co含有 $\text{FeO}_x$  ( $x=1.33\sim1.5$ )、強磁性金属粉末、及び板状六方晶フェライト粉末を挙げることができる。本発明においては、強磁性粉末として、強磁性金属粉末、あるいは板状六方晶フェライト粉末の使用が好ましい。

【0020】上記強磁性金属粉末は、その粒子の比表面積が好ましくは $30\sim70\text{m}^2/\text{g}$ であって、X線回折法から求められる結晶子サイズは、 $50\sim300\text{\AA}$ である。20 比表面積が余り小さいと高密度記録に充分に対応できなくなり、又余り大き過ぎても分散が充分に行えず、従って平滑な面の磁性層が形成できなくなるため同様に高密度記録に対応できなくなる。強磁性金属粉末は、少なくともFeを含むことが必要であり、具体的には、Fe、Fe-Co、Fe-Ni、Fe-Zn-Ni又はFe-Ni-Coを主体とした金属単体あるいは合金である。またこれらの強磁性金属粉末の磁気特性については、高い記録密度を達成するために、その飽和磁化量（飽和磁束密度）( $\sigma_s$ )は $110\text{emu/g}$ 以上、好ましくは $120\text{emu/g}$ 以上、 $170\text{emu/g}$ 以下である。又保磁力( $H_c$ )は、 $1900\sim2600$ エルステッド(Oe)（好ましくは、 $2000\sim2500$ Oe)の範囲である。また透過型電子顕微鏡により求められる粉末の長軸長（すなわち、平均粒子径）は、 $0.5\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $0.01\sim0.3\mu\text{m}$ で軸比（長軸長/短軸長、針状比）は、5以上、20以下、好ましくは、5～15である。更に特性を改良するために、組成中にB、C、Al、Si、P等の非金属、もしくはその塩、酸化物が添加されることもある。通常、前記金属粉末の粒子表面は、化学的に安定させるために酸30 化物の層が形成されている。

【0021】上記板状六方晶フェライト粉末は、その比表面積は $25\sim65\text{m}^2/\text{g}$ であって、板状比（板径/板厚）が2～15、板径が $0.02\sim1.0\mu\text{m}$ である。板状六方晶フェライト粉末は、強磁性金属粉末と同じ理由からその粒子サイズが大きすぎても小さすぎても高密度記録が難しくなる。本発明で用いる板状六方晶フェライトとしては、平板状でその平板面に垂直な方向に磁化容易軸がある強磁性体であって、具体的には、バリ

ウムフェライト、ストロンチウムフェライト、鉛フェライト、カルシウムフェライト、及びそれらのコバルト置換体等を挙げることができる。これらの中では、特にバリウムフェライトのコバルト置換体、ストロンチウムフェライトのコバルト置換体が好ましい。本発明で用いる板状六方晶フェライトには、更に必要に応じてその特性を改良するためにIn、Zn、Ge、Nb、V等の元素を添加してもよい。またこれらの板状六方晶フェライト粉末の磁気特性については、高い記録密度を達成するために、前記のような粒子サイズが必要であると同時に飽和磁化( $\sigma_s$ )は少なくとも $50\text{emu/g}$ 以上、好ましくは $53\text{emu/g}$ 以上である。又保磁力( $H_c$ )は、 $700\sim2000$ エルステッド(Oe)の範囲であり、 $900\sim1600$ Oeの範囲であることが好ましい。

【0022】以上説明した強磁性粉末の含水率は0.01～2重量%とすることが好ましい。また結合剤の種類によって含水率を最適化することが好ましい。強磁性粉末のpHは用いる結合剤との組み合わせにより最適化することが好ましく、そのpHは通常4～12の範囲にあり、好ましくは5～10の範囲にある。強磁性粉末は、必要に応じて、Al、Si、P又はこれらの酸化物などで表面処理を施してもよい。表面処理を施す際のその使用量は、通常強磁性粉末に対して、0.1～10重量%である。表面処理を施すことにより、脂肪酸などの潤滑剤の吸着が $100\text{mg/m}^2$ 以下に抑えることができる。強磁性粉末には可溶性のNa、Ca、Fe、Ni、及びSrなどの無機イオンが含まれる場合があるが、5000ppm以下であれば特性に影響を与えることはない。

【0023】潤滑剤は、前述した非磁性層に含有させることができる潤滑剤を使用することができる。潤滑剤の通常添加量は、磁性層に強磁性粉末100重量部に対して、0.2～20重量部の範囲にある。

【0024】カーボンブラックは、前述した非磁性層に含有させることができるカーボンブラックを使用することができる。但し、磁性層で使用するカーボンブラックは、その平均粒子径が、 $5\text{nm}\sim350\text{nm}$ （更に好ましくは、 $10\text{nm}\sim300\text{nm}$ ）の範囲にあることが好ましい。カーボンブラックは、平均粒子径の異なるものを二種以上を併用することができる。カーボンブラックの添加量は、磁性層に通常強磁性粉末100重量部に対して、0.1～30重量部（好ましくは、0.2～15重量部）の範囲にある。

【0025】上記研磨剤としては、例えば、溶融アルミナ、炭化珪素、酸化クロム( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )、コランダム、人造コランダム、ダイヤモンド、人造ダイヤモンド、ザクロ石、エメリー（主成分：コランダムと磁鉄鉱）を挙げることができる。これらの研磨剤は、モース硬度5以上（好ましくは、6以上）であり、平均粒子径

が、0.05~1 $\mu$ mの大きさのもの（更に好ましくは、0.2~0.8 $\mu$ m）が好ましい。研磨剤の添加量は、磁性層に通常強磁性粉末100重量部に対して、3~25重量部（好ましくは、3~20重量部）に範囲である。

【0026】[バックコート層]一般に、本発明のようなコンピュータデータ記録用の磁気テープは、ビデオテープ、オーディオテープに比較して、繰り返し走行性が強く要求される。このような高い走行耐久性を維持させるために、バックコート層に、その平均粒子サイズが30~50 $\mu$ mでモース硬度3~4.5の軟質無機質粉末と、その平均粒子サイズが80~250 $\mu$ mでモース硬度5~9の硬質無機質粉末との硬さの異なる二種類の無機質粉末が含まれている。

【0027】モース硬度が3~4.5の軟質無機粉末を添加することで、繰り返し走行による摩擦係数の安定化を図ることができる。しかもこの範囲の硬さでは、摺動ガイドボールが削られることもない。またこの粉末の平均粒子サイズは、30~50 $\mu$ mの範囲のものである。平均粒子サイズが50 $\mu$ mを越えるものでは、テープの繰り返し摺動により、バックコート層表面からの粒子の脱落が発生し、ドロップアウトの原因になり易い。またバックコート層の表面が粗面となり、巻いた状態で、その粗面状態がテープの磁性層の表面に写り、出力低下につながり易くなる。更にテープを巻いた状態で高温高湿環境下に保存した場合、バックコート層と磁性層とが接触下におかれるため、バックコート層中の軟質無機粉末が、磁性層に含有されている潤滑剤と反応する可能性がある。一方平均粒子サイズが30 $\mu$ mに満たない場合には、バックコート層の表面に存在する無機粉末の量が少なくなり、十分な効果が達成されなくなる。モース硬度が3~4.5の軟質無機粉末としては、例えば、硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、珪酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、及び酸化亜鉛を挙げることができる。これらは、一種を単独で、又は二種以上を合わせて使用することができる。これらの中では、特に、炭酸カルシウムが好ましい。

【0028】バックコート層内の軟質無機粉末の含有量は、カーボンブラック100重量部に対して10~140重量部の範囲であることが好ましく、更に好ましくは、35~100重量部である。

【0029】モース硬度が5~9の硬質無機粉末を添加することにより、バックコート層の強度が強化され、走行耐久性が向上する。硬質無機質粉末をカーボンブラックや前記軟質無機粉末と共に使用すると、バックコート層が、繰り返し摺動に対しても劣化が少なく、強いバックコート層となる。また硬質無機粉末の添加により、バックコート層に適度の研磨力が生じ、テープガイドボール等への削り屑等の付着が低減する。特に軟質無機粉末（中でも、炭酸カルシウム）と併用すると、表面の粗い

ガイドボールに対しての摺動特性が向上し、バックコート層の摩擦係数の安定化も図ることができる。本発明で用いる硬質無機質粉末は、その平均粒子サイズが80~250 $\mu$ mの範囲のものである。好ましくは、100~210 $\mu$ mの範囲のものである。

【0030】モース硬度が5~9の硬質無機質粉末としては、例えば、 $\alpha$ -酸化鉄、 $\alpha$ -アルミナ、及び酸化クロム(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を挙げることができる。これらの粉末は、それぞれ単独で用いても良いし、あるいは併用しても良い。これらの内では、 $\alpha$ -酸化鉄又は $\alpha$ -アルミナが好ましい。硬質無機質粉末の含有量は、カーボンブラック100重量部に対して通常3~30重量部であり、好ましくは、3~20重量部である。

【0031】バックコート層には、前記軟質無機粉末と硬質無機粉末との硬さの差が、2以上（更に好ましくは、2.5以上、特に、3以上）であるように軟質無機粉末と硬質無機粉末とを選択して使用することが好ましい。

【0032】本発明のバックコート層には、前記モース硬度の異なる二種類の無機粉末の他に、更にカーボンブラックが含有されていることが好ましい。またカーボンブラックは、平均粒子サイズの異なる二種類のものを併用することが好ましい。この場合、平均粒子サイズが10~20 $\mu$ mの微粒子状カーボンブラックと平均粒子サイズが230~300 $\mu$ mの粗粒子状カーボンブラックを併用することが好ましい。一般に、上記のような微粒子状のカーボンブラックの添加により、バックコート層の表面電気抵抗を低く設定でき、また光透過率も低く設定できる。磁気記録装置によっては、テープの光透過率を利用し、動作の信号に使用しているものが多いため、このような場合には特に微粒子状のカーボンブラックの添加は有効になる。また微粒子状カーボンブラックは一般に液体潤滑剤の保持力に優れ、潤滑剤併用時、摩擦係数の低減化に寄与する。一方、粒子サイズが230~300 $\mu$ mの粗粒子状カーボンブラックは、固体潤滑剤としての機能を有しており、またバック層の表面に微小突起を形成し、接触面積を低減化して、摩擦係数の低減化に寄与する。しかし粗粒子状カーボンブラックは、過酷な走行系では、テープ摺動により、バックコート層からの脱落が生じ易くなり、エラー比率の増大につながる欠点を有している。

【0033】微粒子状カーボンブラックの具体的な商品としては、以下のものを挙げることができる。RAVEN2000B(18 $\mu$ m)、RAVEN1500B(17 $\mu$ m)（以上、コロムビアカーボン社製）、BP800(17 $\mu$ m)（キャボット社製）、PRINNTX90(14 $\mu$ m)、PRINTEX95(15 $\mu$ m)、PRINTEX85(16 $\mu$ m)、PRINTEX75(17 $\mu$ m)（以上、デグサ社製）、#3950(16 $\mu$ m)（三菱化成工業（株）製）。また粗粒子カーボン



ブラックの具体的な商品の例としては、サーマルブラック(270mμ)(カーンカルブ社製)、RAVEN MTP(275mμ)(コロニアカーボン社製)を挙げることができる。

【0034】バックコート層において、平均粒子サイズの異なる二種類のものを使用する場合、10~20mμの微粒子状カーボンブラックと230~300mμの粗粒子状カーボンブラックの含有比率(重量比)は、前者:後者=98:2~75:25の範囲にあることが好ましく、更に好ましくは、95:5~85:15の範囲にある。バックコート層におけるカーボンブラック(微粒子状と粗粒子状を加えた場合においては、その全量)の含有量は、結合剤100重量部に対して、通常30~80重量部の範囲にあり、好ましくは、45~65重量部の範囲にある。本発明のバックコート層には、前記それぞれ特定の平均粒子サイズを有するモース硬度の異なる二種類の無機粉末と、上記平均粒子サイズの異なる二種類のカーボンブラックとが含有されていることが好ましい。特に、この組み合わせにおいて、軟質無機粉末として炭酸カルシウムが含有されていることが好ましい。

【0035】バックコート層には、潤滑剤を含有させることができる。潤滑剤は、前述した非磁性層、あるいは磁性層に使用できる潤滑剤として挙げた潤滑剤の中から適宜選択して使用できる。バックコート層において、潤滑剤は、結合剤100重量部に対して通常1~5重量部の範囲で添加される。

【0036】[結合剤] 結合剤としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、反応型樹脂やこれらの混合物を挙げることができる。熱可塑性樹脂の例としては、塩化ビニル、酢酸ビニル、ビニルアルコール、マレイン酸、アクリル酸、アクリル酸エステル、塩化ビニリデン、アクリロニトリル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、スチレン、ブタジエン、エチレン、ビニルブチラール、ビニルアセタール、及びビニルエーテルを構成単位として含む重合体、あるいは共重合体を挙げることができる。共重合体としては、例えば、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-塩化ビニリデン共重合体、塩化ビニル-アクリルニトリル共重合体、アクリル酸エステル-アクリロニトリル共重合体、アクリル酸エステル-塩化ビニリデン共重合体、アクリル酸エステル-スチレン共重合体、メタアクリル酸エステル-アクリルニトリル共重合体、メタアクリル酸エステル-塩化ビニリデン共重合体、メタアクリル酸エステル-スチレン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、クロロビニルエーテル-アクリル酸エステル共重合体を挙げることができる。上記の他に、ポリアミド樹脂、繊維素系樹脂(セルロースアセートブチレート、セルロースダイアセート、セルロースプロピオネート、ニトロセルロースなど)、ポリ弗化ビニ

ル、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、各種ゴム系樹脂なども利用することができる。

【0037】また熱硬化性樹脂または反応型樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン硬化型樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、アクリル系反応樹脂、ホルムアルデヒド樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ-ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂とポリイソシアネート-ポリマーの混合物、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートの混合物、ポリウレタンとポリイソシアネートの混合物を挙げることができる。

【0038】本発明においては、その磁性層及び非磁性層の結合剤は、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-ビニルアルコール共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、及びニトロセルロースの中から選ばれる少なくとも1種の樹脂と、ポリウレタン樹脂との組合せ、またはこれらに更にポリイソシアネートを組み合わせて構成することが好ましい。上記ポリウレタン樹脂は、ポリエステルポリウレタン、ポリエーテルポリウレタン、ポリエーテルポリエステルポリウレタン、ポリカーボネートポリウレタン、ポリエステルポリカーボネートポリウレタン、及びポリカプロラクトンポリウレタンなどの構造を有する公知のものが使用できる。

【0039】上記ポリイソシアネートとしては、例えば、トリレンジイソシアネート、4-4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2,2-トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、ナフチレン-1,5-ジイソシアネート、o-トルイレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネートなどのイソシアネート類、これらのイソシアネート類とポリアルコールとの生成物、及びイソシアネート類の縮合によって生成したポリイソシアネートを挙げることができる。

【0040】本発明においては、ポリウレタン樹脂として、重量平均分子量が50~500未満(好ましくは、62~300)の短鎖ジオールとジイソシアネートとの反応より生成したポリウレタン樹脂、あるいはこの短鎖ジオール及び重量平均分子量が50~500未満(好ましくは、62~300)の短鎖ジアミンとジイソシアネートとの反応より生成したポリウレタンウレア樹脂を使用することが好ましい。これらのポリウレタン樹脂は、非常に高いガラス転移温度(Tg)を有するため、これを磁性層、非磁性層、あるいはバックコート層の結合剤の一部として使用することで高い塗膜強度を得ることができる。従ってこれらのポリウレタン樹脂を使用することでテープの長手方向のヤング率を高めることができる。

【0041】上記ポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレ



ア樹脂の合成に使用できる短鎖のジオールとしては、例えば、エチレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、2, 2-ジメチルプロパンジオール、1, 8-オクタジオール、1, 9-ノナンジオール、ジエチレングリコール、シクロヘキサノール、4-ジオール、シクロヘキサノール、4-ジメタノール等の脂肪族ジオール、脂環族ジオール、またビスフェノールA、ビスフェノールAのエチレンオキシドまたはプロピレンオキシド付加物等の芳香族ジオール、N-ジエタノールアミンのエチレンオキシドまたはプロピレンオキシド付加物等のジオール及びこれらの水素化物等を挙げることができる。これらの中では、脂環族ジオール及び芳香族ジオールが好ましい。

【0042】また、上記ポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレア樹脂の合成に使用できる短鎖ジアミンとしては、例えば、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなどの脂肪族ジアミン、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、2, 4-トリレンジアミン、2, 6-トリレンジアミン、4, 4'-ジフェニレンジアミン、1, 5-ナフタレンジアミン等の芳香族ジアミン、1, 3-ジアミノメチルシクロヘキサノン、1, 4-ジアミノメチルシクロヘキサノン、4, 4'-ジアミノメチルシクロヘキシルメタン、イソホロンジアミン等の脂環族ジアミンが挙げられる。これらの中では、芳香族ジアミン、脂環族ジアミンが好ましい。

【0043】また上記ポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレア樹脂の合成に使用できるジイソシアネートは、前述したイソシアネートから選ぶことができる。芳香族ジイソシアネート（例、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 2'-トリレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート）が好ましい。なお、このポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレア樹脂を合成する際には、これらの樹脂中にわずか（5モル%以下）の長鎖ジオール、又は長鎖ジアミン（共に重量平均分子量500～5000）が含まれていることが好ましい。

【0044】上記の合成で得られるポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレア樹脂の重量平均分子量は10000～100000（更に好ましくは、20000～80000）であることが好ましい。またこのポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレア樹脂のガラス転移温度（T<sub>g</sub>）は40～150℃の範囲（更に好ましくは、45～110℃、特に50～90℃）にあることが好ましい。なお、上記のガラス転移温度の高いポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレア樹脂については、特開平7-50010号、あるいは同7-282435号公報に記載されている。

【0045】以上説明した結合剤としては、より優れた

分散性と得られる層の耐久性を得るために必要に応じて、-COOM、-SO<sub>3</sub>M、-OSO<sub>3</sub>M、-P=O(OM)<sub>2</sub>、-O-P=O(OM)<sub>2</sub>（Mは水素原子、またはアルカリ金属塩基を表わす。）、-OH、-NR<sub>2</sub>、-N<sup>+</sup>R<sub>3</sub>（Rは炭化水素基を表わす。）、エポキシ基、-SH、-CNなどから選ばれる少なくともひとつの極性基を共重合または付加反応で導入したものを用いることが好ましい。このような極性基は、結合剤に10<sup>-1</sup>～10<sup>-8</sup>モル/g（さらに好ましくは、10<sup>-2</sup>～10<sup>-6</sup>モル/g）の量で導入されていることが好ましい。

【0046】上記結合剤は、磁性層の強磁性粉末、あるいは非磁性層の非磁性粉末100重量部に対して、通常5～50重量部（好ましくは10～30重量部）の範囲で用いられる。なお、磁性層、あるいは非磁性層に結合剤として塩化ビニル系樹脂、ポリウレタン樹脂、及びポリイソシアネートを組み合わせて用いる場合は、全結合剤中に、塩化ビニル系樹脂が5～70重量%、ポリウレタン樹脂が2～50重量%、そしてポリイソシアネートが2～50重量%の範囲の量で含まれるように用いることが好ましい。また、バックコート層には、上記結合剤はバックコート層のカーボンブラック100重量部に対して、通常5～250重量部（好ましくは10～200重量部）の範囲で用いられる。上記のガラス転移温度の高いポリウレタン樹脂、ポリウレタンウレア樹脂を結合剤として使用する場合（両者を混合して使用する場合においても）には、これらの結合剤は、各層を構成する全結合剤中に10～90重量%（更に好ましくは、20～80重量%）の量で含まれるように使用することが好ましい。

【0047】[その他の任意成分] 磁気テープの磁性層、非磁性層、そしてバックコート層の製造のための塗布液には、磁性粉末、あるいは非磁性粉末等を結合剤中に良好に分散させるために、分散剤を添加することができる。また必要に応じて、各層には、可塑剤、カーボンブラック以外の導電性粒子（帯電防止剤）、防微剤などを添加することもできる。分散剤としては、例えば、カプリル酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、バルミチン酸、ステアリン酸、ペヘン酸、オレイン酸、エライジン酸、リノール酸、リノレン酸、ステアロール酸等の炭素数12～18個の脂肪酸（RCOOH、Rは炭素数11～17個のアルキル基、又はアルケニル基）、前記脂肪酸のアルカリ金属又はアルカリ土類金属からなる金属石けん、前記の脂肪酸エステルにフッ素を含有した化合物、前記脂肪酸のアミド、ポリアルキレンオキシドアルキルリン酸エステル、レシチン、トリアルキルポリオレフィンオキシ第四級アンモニウム塩（アルキルは炭素数1～5個、オレフィンは、エチレン、プロピレンなど）、硫酸塩、及び銅フタロシアニン等を使用することができる。これらは、単独でも組み合わせて使用しても良い。特にバックコート層には、オレイン酸銅、銅

フタロシアン、及び硫酸バリウムを組み合わせ使用することが好ましい。分散剤は、いずれの層においても結合剤100重量部に対して0.5～20重量部の範囲で添加される。

【0048】〔非磁性支持体〕磁気テープに用いることができる非磁性支持体は、従来から磁気テープにおいて使用されていたものから選ぶことができる。但し、非磁性支持体は、磁気テープの長手方向のヤング率が1200kg/mm<sup>2</sup>以上になるように選ばれる。例えば、ポリアミド（例、芳香族ポリアミド、アラミド）、ポリイミド（全芳香族ポリイミド）からなるフィルムを好ましいものとして挙げることができるが、磁性層、あるいは非磁性層の結合剤に前述した高いガラス転移温度を有するポリウレタン樹脂、あるいはポリウレタンウレア樹脂を使用することで以下のものも使用することができる。このような例としては、ポリエステル類（例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレートとポリエチレンナフタレートとの混合物、エチレンテレフタレート成分とエチレンナフタレート成分を含む共重合体）、ポリオレフィン類（例、ポリプロピレン）、セルロース誘導体類（セルロースジアセテート、セルローストリアセテート）、ポリカーボネートなどの合成樹脂のフィルムを挙げることができる。また金属箔（例、Cu、Al、Zn）なども使用することができる。非磁性支持体は、通常1.0～5.5μm（好ましくは、2～5μm、更に好ましくは、3～4.5μm）の範囲の厚さのものが使用され \*

＊る。

【0049】磁気テープは、前記支持体の一方の面に、非磁性層及び磁性層を前述した所謂ウェット・オン・ウェット方式による塗布方法を利用して形成し、乾燥した後、次いで該支持体の他方の面に通常の塗布方法に従ってバックコート層を形成し、乾燥することにより製造することができる。

【0050】なお、バックコート層の表面状態は、テープが巻かれた状態で磁性層の表面に転写される傾向にある。例えば、バックコート層の表面状態が悪い（平滑性が良くないと）と、その表面状態が磁性層表面に転写され、これにより再生出力（電磁変換特性）が低下し易くなる。一方、バックコート層の表面平滑性が高くなり過ぎると、反対に密着性が高くなり過ぎ、ドロップアウトの発生の原因になり易くなる。本発明の磁気テープのバックコート層は、その表面の表面粗さ（カットオフ0.08mmの中心線平均粗さ）Raは、0.003～0.06μmの範囲にあることが好ましい。なお、この表面粗さRaは、通常バックコート層を塗布形成後、カレンダーによる表面処理工程において、用いるカレンダーロールの材質、その表面性、そして圧力等により、調整することができる。

【0051】

【実施例】以下に、実施例及び比較例を記載し、本発明を更に具体的に説明する。尚、以下に示す「部」は、特に断らない限り「重量部」を表わす。

【0052】〔実施例1〕

〔非磁性層形成用塗布液及び磁性層形成用塗布液の調製〕

（非磁性層形成用成分）

非磁性粉末 酸化チタンTiO<sub>2</sub>（ルチル型）

90部

TiO<sub>2</sub>含有量：90%以上

平均一次粒子径：0.035μm

BET法による比表面積：40m<sup>2</sup>/g

pH：7.0

DBP吸油量：27～38g/100g

モース硬度：6.0

表面処理剤（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）

カーボンブラック（三菱カーボン（株）製）

10部

平均一次粒子径：16nm

DBP吸油量：80ml/100g

pH：8.0

BET法による比表面積：250m<sup>2</sup>/g

揮発分：1.5%

極性基（-SO<sub>3</sub>Na基、エポキシ基）含有

12部

塩化ビニル樹脂

（MR-110、日本ゼオン（株）製）

極性基（-SO<sub>3</sub>Na基）含有ポリエステルポリウレタン樹脂

5部

ネオペンチルグリコール/カプロラクトンポリオール/

MDI=0.9/2.6/1（重量比）

-SO<sub>3</sub>Na基1×10<sup>-4</sup>モル/g含有

【0053】

17	18
ポリイソシアネート	3部
(コロネートL、日本ポリウレタン工業(株)製)	
ブチルステアレート	1部
ステアリン酸	2部
オレイン酸	1部
メチルエチルケトン	150部
シクロヘキサノン	50部
(磁性層形成用成分)	
強磁性金属粉末(組成/Fe:Ni=96:4)	100部
保磁力(Hc):2300エルステッド(Oe)	
BET法による比表面積:57m <sup>2</sup> /g	
結晶子サイズ:180Å	
飽和磁化量(σs):141emu/g	
粒子サイズ(平均長軸径):0.08μm	
針状比:7.5	
pH:9.6	
水溶性Na:5ppm	
水溶性Ca:10ppm	
水溶性Fe:10ppm	
磁性体表面処理剤(フェニルホスホン酸)	3部
極性基(-SO <sub>3</sub> Na基)含有塩化ビニル系共重合体	10部
-SO <sub>3</sub> Na基含有量:5×10 <sup>-6</sup> モル/g、重合度350	
エポキシ基含有量:モノマー単位で3.5重量%	
(MR-110、日本ゼオン(株)製)	
極性基(-SO <sub>3</sub> Na基)含有ポリエステルポリウレタン樹脂	2.5部
ネオペンチルグリコール/カプロラクトンポリオール/	
MDI=0.9/2.6/1(重量比)	
-SO <sub>3</sub> Na基含有量:1×10 <sup>-6</sup> モル/g	
ポリイソシアネート	2.5部
(コロネートL、日本ポリウレタン工業(株)製)	
α-アルミナ(粒子サイズ:0.3μm)	10部
三酸化ニクロム	1部
カーボンブラック(粒子サイズ:0.10μm)	3部
ブチルステアレート	1部
ステアリン酸	2部
オレイン酸	1部
メチルエチルケトン	150部
シクロヘキサノン	50部

【0054】上記非磁性層又は磁性層を形成する各成分 40\* 分散液には3部を加え、更にそれぞれに酢酸ブチル40部を加え、1μmの平均孔径を有するフィルターを用いて分散させた。得られたそれぞれの分散液にポリイソシアネート(コロネートL、日本ポリウレタン工業(株)製)を非磁性層の分散液には2.5部、磁性層の\* 布液をそれぞれ調製した。

【0055】

[バックコート層形成用塗布液(a)の調製]

(バックコート層形成用成分)	
微粒子状カーボンブラック粉末	100部
(キャボット社製、BP-800、平均粒子サイズ:17mμ)	
粗粒子状カーボンブラック粉末	10部
(カーンカルブ社製、サーマルブラック、平均粒子サイズ:270mμ)	

19	炭酸カルシウム（軟質無機粉末） （白石工業（株）製、白艶華〇、平均粒子サイズ：40μm、 モース硬度：3.0） α-アルミナ（硬質無機粉末） （平均粒子サイズ：200μm、モース硬度：8.5） ニトロセルロース樹脂 ポリウレタン樹脂 ポリイソシアネート樹脂 ポリエステル樹脂 分散剤：オレイン酸銅 銅フタロシアニン 硫酸バリウム メチルエチルケトン 酢酸ブチル トルエン	20 80部 5部 140部 15部 40部 5部 5部 5部 5部 2200部 300部 600部
----	---	--

【0056】上記バックコート層を形成する各成分を連続ニーダで混練したのち、サンドミルを用いて分散させた。得られた分散液を1μmの平均孔径を有するフィルターを用いて濾過し、バックコート層形成用塗布液を調製した。

【0057】〔磁気テープの作成〕得られた非磁性層形成用塗布液と磁性層形成用塗布液を、乾燥後の非磁性層の厚さが1.7μmとなるように、またこの上に乾燥後の磁性層の厚さが0.2μmとなるように長尺状のアラミド（PA）支持体（商品名：ミクトロン、厚さ：4.4μm、東レ（株）製）上に同時重層塗布を行った。次いで、両層がまだ湿潤状態にあるうちに、3000ガウスの磁束密度を持つコバルト磁石と1500ガウスの磁束密度を持つソレノイドを用いて配向処理を行った。その後乾燥を行い、非磁性層及び磁性層を設けた。その後、支持体の他方の側（磁性層とは反対側）に、上記バックコート層形成用塗布液（a）を乾燥後の厚さが、0.5μmとなるように塗布し、乾燥してバックコート層を設けて、支持体の一方の面に非磁性層と磁性層とが、そして他方の面にバックコート層がそれぞれ設けられた磁気記録層体ロールを得た。得られた磁気記録層体

\*層体ロールを金属ロールのみから構成される7段のカレンダー処理機（温度85℃、線圧300kg/cm<sup>2</sup>）に通してカレンダー処理を行い、次いで3.8mm幅にスリットした。得られたテープ（本発明に従う磁気テープ）をDDS用カートリッジに125m巻き込み、データストレージ装置を製造した。得られたバックコート層の表面粗さ（Ra：カットオフ0.08mmの中心線平均粗さ）は、5nmであった。なお、DDS用カートリッジに125m巻き込めないサンプルに関しては、巻き込めるだけ巻き込んだ。

【0058】〔バックコート層形成用塗布液（b～i）の調製〕上記実施例1で用いたバックコート層形成用塗布液の調製に際して、炭酸カルシウム（軟質無機粉末）とα-アルミナ（硬質無機粉末）とを下記の表1に示すように、その添加量、平均粒子サイズ、あるいはα-アルミナを他の無機粉末にそれぞれ変更することにより、表1に示す種々のバックコート層（BC層）形成用塗布液（b～i）を調製した。なお、表1には、バックコート層形成用塗布液（a）についても併記した。

【0059】

【表1】

表1

BC層 形成用 塗布液	炭酸カルシウム		硬質無機粉末		粒子径 (μm)	モース硬度
	添加量 (部)	粒子径 (μm)	無機粉末 の種類	添加量 (部)		
a	80	40	α-アルミナ	5	200	8.5
b	80	40	α-酸化鉄	15	110	5.5
c	80	40	α-アルミナ	5	50	8.5
d	80	40	α-アルミナ	5	270	8.5
e	80	20	α-アルミナ	5	200	8.5
f	80	70	α-アルミナ	5	200	8.5
g	80	40	炭酸マグネシウム	5	200	3.0
h	--	--	α-アルミナ	5	200	8.5

【0060】〔実施例2〕実施例1において、バックコート層形成用塗布液（a）の代わりに、上記表1に示すバックコート層形成用塗布液（b）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして本発明に従う磁気テープを作成した。得られたバックコート層の表面粗さ（Ra：カットオフ0.08mmの中心線平均粗さ）は、5nmであった。

【0061】〔実施例3〕実施例1において、磁性層の層厚を0.1μmに変えたこと以外は、実施例1と同様にして磁気テープを作成した。得られたバックコート層の表面粗さ（Ra：カットオフ0.08mmの中心線平均粗さ）は、5nmであった。

【0062】〔比較例1〕～〔比較例4〕

実施例1において、磁性層の層厚、及び／又は非磁性層の層厚を下記表2に示すように変えたこと以外は、実施例1と同様にして比較用の磁気テープを作成した。

【0063】〔比較例5〕実施例1において、支持体と\*

\*としてポリエチレンナフタレート（PEN）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして比較用の磁気テープを作成した。

【0064】〔比較例6〕～〔比較例12〕

実施例1において、バックコート層形成用塗布液（a）の代わりに、上記表1に示すバックコート層形成用塗布液（c）～（i）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして種々の比較用の磁気テープを作成した。

【0065】得られた各種磁気テープの特徴を以下の表2にまとめた。なお、得られた磁気テープのヤング率（kg/mm<sup>2</sup>）は、ISO/R527の測定方法によって測定した。測定は、磁気テープ試験片の長さを200mmとし、引っ張り速度を100mm/分の条件で行った。

【0066】

〔表2〕

表2

	支持体 材質	BC層形成 用塗布液	磁性層厚 (μm)	非磁性層厚 (μm)	全厚 (μm)	磁気テープのヤ ング率 (kg/mm <sup>2</sup> )
(実施例)						
1	PA	a	0.2	1.7	6.8	1400
2	PA	b	0.2	1.7	6.8	1350
3	PA	a	0.1	1.7	6.7	1400
(比較例)						
1	PA	a	0.7	1.7	7.3	1360
2	PA	a	0.7	1.2	6.8	1300
3	PA	a	0.2	2.5	7.6	1350
4	PA	a	0.2	0.3	5.4	1370
5	PEN	a	0.2	1.7	6.8	1050
6	PA	c	0.2	1.7	6.8	1380
7	PA	d	0.2	1.7	6.8	1340
8	PA	e	0.2	1.7	6.8	1300
9	PA	f	0.2	1.7	6.8	1350
10	PA	g	0.2	1.7	6.8	1400
11	PA	h	0.2	1.7	6.8	1370
12	PA	i	0.2	1.7	6.8	1400

上記表1において、略号は以下を意味する。

PA：アラミド（商品名：ミクトロン、東レ（株）製）

PEN：ポリエチレンナフタレート

【0067】〔磁気テープとしての評価〕得られた各磁気テープの性能を下記の評価方法にて評価した。

（1）バックコート層面の摩擦係数（μ値）  
DDSドライブで使用されているバック面タッチのガイ

ドボールに対して、磁気テープのバックコート層面を接触させて荷重10g（T1）をかけ、8mm/秒の速度になるように張力（T2）をかけ引っ張り、T2/T1よりガイドボールに対するバック層面の摩擦係数を求め

た。測定は繰り返し500パスまで行い、500パス目の摩擦係数(μ値)を求めた。

【0068】(2) ガイドボールの汚れ

ガイドボールに対して、磁気テープのバックコート層面を接触させて荷重40gをかけ、8mm/秒の速度で100パス繰り返し走行させた。走行後のガイドボールの汚れを目視及び顕微鏡で観察し、以下のようなランク付けし、評価した。

A：汚れがまったく見られない。

B：汚れが見られるが、まだ汚れのない部分の方が多い。

C：汚れがない部分より汚れがある部分の方が多い。

【0069】(3) 再生出力の測定

13.5MHz出力

メディアロジック社製DDS評価機ML4500Bを用いて評価した。なお、評価結果は、実施例1の結果を100とした相対評価で示した。

\*【0070】(4) 重ね書き(オーバーライト)特性  
メディアロジック社製DDS評価機ML4500Bを用いて評価した。4.5MHzの周波数で記録後、13.5MHzの周波数で再記録した後、4.5MHzの出力で定義した。なお、評価結果は、実施例1の結果を0dBとした相対評価で示した。

【0071】(5) 走行耐久性

DDS2ドライブを用いたECMA規格規定のTM1にて5000P(パス)の評価を行った。エラーレート上昇による走行ストップが生じたパス回数で評価した。

【0072】(6) カートリッジ適正

DDS用カートリッジに磁気テープを125m込めたものを■、125m巻き込めなかったものをXで表わした。以上の評価結果を表3に示す。

【0073】

【表3】

\*

表3

	バックコート層の μ値	ガイド ボール 汚れ	再生出力 (dB)	オーバー ライト (dB)	走行耐久性	カート リッジ 適正
1(本発明)	0.31	A	100	0	5000P完走	■
2(本発明)	0.30	A	101	0	5000P完走	■
3(本発明)	0.30	A	100	0	5000P完走	■
1(比較例)	0.31	A	77	1	5000P完走	X
2(比較例)	0.30	A	76	1	5000P完走	■
3(比較例)	0.30	A	99	0	5000P完走	X
4(比較例)	0.31	A	76	0	2000P	■
5(比較例)	0.30	A	73	0	2000P	■
6(比較例)	0.39	C	97	0	1500P	■
7(比較例)	0.32	A	75	0	5000P	■
8(比較例)	0.49	B	99	0	1700P	■
9(比較例)	0.33	A	80	0	5000P完走	■
10(比較例)	0.34	C	100	0	1800P	■
11(比較例)	0.62	C	99	0	1600P	■
12(比較例)	0.35	C	99	0	1700P	■

【0074】上記表3の結果から、本発明の構成を満たす磁気テープ(実施例1~3)は、摩擦係数の上昇が少なく、ガイドボールの汚れもなく、また再生出力、オーバーライト特性に関する電磁変換特性、そして走行耐久性において特に優れていることがわかる。また本発明に従う磁気テープを用いることで、DDS用カートリッジに所定量のテープを巻き込むことができるため、記録容量の大きなデータストレージ装置が製造できる。

【0075】一方、比較例1、2に見られるように、磁性層の厚みを本発明で規定する範囲より厚くした(全厚

も厚くなった)場合や、全厚を実施例1と同じにしたまま、磁性層の厚みを厚くした分、非磁性層の厚みを薄くした場合には、出力の低下と共に、オーバーライト特性も低下し、また比較例1の場合には、所定量のテープをカートリッジに巻き込むことができない。比較例3のように、非磁性層の厚みを極端に厚くした場合(磁気テープの全厚が厚くなった場合)には、比較例1と同様に、所定量のテープをカートリッジに巻き込むことができない。更に比較例4のように、非磁性層の厚みを極端に薄くした場合には、再生出力が低下し、また走行耐久

性も低下する。

【0076】支持体としてポリエチレンナフタレートを使用した場合（比較例5）には、本発明で規定する一定値以上の磁気テープの長手方向のヤング率を得ることができず、出力の低下と共に充分な走行耐久性が得られない。

【0077】バックコート層に含ませた硬質の無機粉末の平均粒子サイズが、小さ過ぎる場合（比較例6）には、摩擦係数の上昇と共にガイドボールの汚れが増大し、走行耐久性もかなり低下する。また比較例7のように、硬質の無機粉末の平均粒子サイズが大き過ぎると出力の低下が生じ易くなる。一方、バックコート層に含ませた炭酸カルシウム（軟質の無機粉末）の粒子サイズが一定の大きさより小さ過ぎた場合（比較例8）には、摩擦係数が大きく上昇し、走行耐久性が低下した。一方、炭酸カルシウム（軟質の無機粉末）の粒子サイズが一定の大きさより大き過ぎた場合（比較例9）には、出力の低下が生じた。バックコート層に含ませた無機粉末が二種類とも軟質の場合（比較例10）には、ガイドボールの汚れも多く見られ、また走行耐久性も低下した。また、バックコート層に含ませる軟質と硬質の二種類の無機粉末の内、そのいずれか片方のみを含む場合（比較例

11、12）には、摩擦係数が上昇し（特に炭酸カルシウムを添加しない場合には、その上昇は顕著となり）、またガイドボールの汚れも多く見られ、また走行耐久性も低下し易くなった。

【0078】

【発明の効果】本発明のコンピュータデータ記録用磁気テープは、その磁性層が極めて薄く形成されているため（特に、磁性層及び非磁性層は所謂ウェット・オン・ウェット法により形成されているため）、高密度記録が可能である。しかも磁気テープの全厚も薄く形成されているため大きい記録容量の製品を提供することができる。また本発明の磁気テープは、非常に薄型のテープにも拘らず、テープの長手方向のヤング率は一定値以上に設定されているため、そしてバックコート層には、硬さが異なり、かつそれぞれ特定の粒子サイズの二種類の無機粉末が含まれているため、繰り返し走行に対しても摩擦係数の上昇は少なく、高い出力が達成でき、またオーバーライト特性や走行耐久性も良好に保たれている。また上記二種類の無機粉末の使用により、ガイドボールの汚れも少なくでき、従ってこれによるドロップアウトの発生も抑えることができる。